

創造的思考における問題拡張にグループワークが与える影響 The Effect of the Problem Expansion Provided by Group Work in Creative Thinking Activity

川瀬 真弓[†], 鎌部 浩[‡]
Mayumi Kawase, Hiroshi Kamabe

^{† ‡} 岐阜大学
Gifu University
mkawase@gifu-u.ac.jp

概要

岐阜大学大学院自然科学技術研究科は2017年度に修士1年を対象にデザイン思考序論を創設し、創造的思考力を育成している。2020年度前学期はオンラインでデザイン思考の5つのステップを用いて創造的問題解決に取り組んだ。パフォーマンスの高い成果物を創出したグループの話し合いでは、発話順にアイデアを可視化したことが、問題空間の拡張に影響を与えた可能性があることがわかった。

キーワード: 創造的思考, デザイン思考, 発散的思考と収束的思考, 協調的問題解決

1. はじめに

創造的思考のプロセスは、生成段階と探索・解釈段階の2つに分けることができる。Finkeは、アイデアが産出されるには、生成段階と探索・解釈段階とのインタラクションが繰り返されることで発明先行構造¹が修正・変更され、アイデアが洗練・拡充されていくとした[1, 2, 3, 4, 5]。

創造的思考は、単なる再生ではなく今までとは違った新しい解決案を問題に提出できる思考を指す[6]。

Mayer (1992)は、狭い意味での創造的思考はある問題に一つ以上の斬新な解を見つけだす認知的活動であるとした[7]。こうした視点に立つと、創造的思考力の向上には、グループにおける多様な視点をを用いた協調的問題解決の取り組みを考えたり、ファシリテーションの有用性を比較したりしたとき、グループにおける解の方がより多様な視点が活かされると推察するのは想像に難くない。しかし、協調的問題解決が創造的思考力に対してどのような影響を与えるか、調べた範囲内では明らかにされていない。

そこで、本研究では岐阜大学大学院自然科学技術研究科「デザイン思考序論A」を受講する修士1年生

(約440名)の中の、著者のクラスの学習者108名を対象に、Teamsを用いたオンライン上でデザイン思考を用いて協調的問題解決に取り組む話し合いを実施した。その際、問題の拡張として出されたアイデア・意見の生成段階と解釈・探索段階がどのような創造的プロセスを構成するのか、調査することにした。

今回話し合いの授業にもかかわらずオンラインで授業を実施することに決めたのは、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、2020年度前学期における講義を対面で実施できない期間があったからである。

グループのメンバーは話し合い時に発想したことは、記号、描写されたものを、求められている文脈に応じて使い分け、抽象的な心的イメージの生成を伝える。伝えられた生成イメージの意味を探索・解釈し、その結果新しいアイデアが産出されたりすると考えられている[8]。本研究の対象である「デザイン思考序論」は原則4人1グループで編成し、演習課題を話し合いによって創造的に問題解決する授業である。話し合いは、スタンフォード大学のd.schoolで使用されている5つのステップを思考のワークフローとした。ここでは1つ解決策が産出されたと思っても、そこから次の問題が生まれてくるような問題解決プロセスを経る。デザイン思考で扱う問題は、問題があるかどうか分からない状態から問題を見つけるため最も扱いにくい問題といわれている[9]。グループのメンバーの話し合いの初期段階は、その状況において何が問題か考えつくすまで抽象的な心的イメージを生成したり、生成されたものについて探索・解釈してアイデアを創出したりすることが繰り返される。

¹ 心的な表象を指す。表象といっても少なくとも実験場面では被験者が実験者の指示によって意識的に描き出すもので、外在的な表現、例えば紙に描かれた図と複雑さや扱いの柔軟性に差はあっても本質的には同じだと考えられている。発明先行構造は物体の形状だったり、なんらかのカテゴリに属す

る事例であったり、メンタルモデルだったりする。

(<http://www.taikasha.com/kobashi/ccig/95book.htm> 2020年7月29日取得)

本研究の目的は、デザイン思考の「共感」「問題の定義」「創造」「プロトタイプ」「テスト」の5つのステップ[10]を使って創造的問題解決を進めるとき、グループで生成されたアイデア、解釈・探索されたアイデアの構造的変化を、チャットに残されたことばの記録を手がかりに、明らかにすることである。

第2章の方法では主に手続き、分析、結果などを、第3章で議論、第4章でまとめと課題を述べる。

2. 方法

2.1 参加者

「デザイン思考序論 A」の受講生のうち川瀬クラスを受講者108人(実際に評価の回答が得られたのは103人)。自然科学技術研究科大学院生、男性:89名(85名)、女性19名(18名)

2.2 材料

4月からオンラインで授業を実施することになったことから、オンラインでの学習環境を考える機会となるよう、授業の演習課題を「対面のコミュニケーションと対面しないコミュニケーションの差から生じる課題とニーズの特定を練習する課題」とした。次に、課題の概要を示す。

「最近授業中、初めてグループで一緒になった人とオンラインで課題解決に取り組むことになった。次第にオンラインでの話し合いに、違和感が残るようになった。グループでデザイン思考の手法を用いてこれを解消する工夫を特定し、ユーザーが参加したくなるようなサービス・システムを提案しなさい」

実際に2020年度前学期に実施した学習内容は表1のとおりである。本研究は、Microsoft 365 Teams上で実施された3回目の話し合いの取り組みから、宿題で取り組んだ動画の成果物を提出する4回目までの協調的問題解決の取り組みを対象とした。

2.3 手続き

2.3.1 Teams の活用

3回目の授業をリアルタイムで実施し、Teamsにおけるチャット機能、グループで同時に編集作業ができるPowerPointを介して話し合いの場を設計した。

2.3.2 話し合いの進め方

グループの話し合いは3回目の授業時間内と4回目の授業までの2週間の任意の時間帯に進められた。4人1グループの編成はTAによってTeamsの科目チーム上でプライベートチャネル(グループ専用のチャットルーム)として全て事前に登録した。TAは各クラス4人ずつ配置した。

表1 2020年度前学期「デザイン思考序論」
学習計画と実施内容(2コマ連続実施)

	学習内容	学習形態
1回目	講義のガイダンス デザイン思考概論	オンデマンド型 オンライン授業
2回目	デザイナーによるデザイン、 デザイン思考の理論の把握	オンデマンド型 オンライン授業
3回目	グループで課題解決のデザイン演習、 課題提示 Teams上でグループワーク開始: 自己紹介&ディスカッション 宿題:2分間動画制作	リアルタイムの オンライン授業 SAによるグループワーク支援
4回目	動画発表—パフォーマン ス評価の実施 修正案の話し合い 課題:レポート提出	リアルタイムの オンライン授業

3回目の授業は、授業のスケジュールと演習課題、話し合いの進め方を説明したPDFを用意し、各自でいつでも読めるよう配慮した。次に、各プライベートチャネルのチャット(投稿欄)にテキスト文(文字)を入力して話し合った内容を可視化するよう指示した。

話し合いの初回は、グループ支援を担当するTAがビデオ会議を立ち上げ、開始した。TAは、グループのメンバー間のインタラクションが活発になるよう、担当グループのチャットへの書き込みを理解しながら問題解決プロセスをサポートした。

アイデアをまとめるときは、チャットの他に、Teams上でPowerPointファイルを共同編集する機能を用いるよう指導した。PowerPointのスライドには、「共感」「問題の定義」「創造」「プロトタイプ」と明記した。それぞれの段階において、問題をとらえる理由を記載したり、要素分解の状態の意見をグルーピングしてまとめ、ラベリングを施して抽象化する練習ができるようページをつけ、対面の授業で付せんを用いて情報を構造化するスライドも準備した。また、付せんに模した矩形の図に色を付け、意見を記入して自由に貼り広げるよう説明した。学習者はこれらを理解したうえで、発散的思考によって問題空間を拡張して課題を探索したり、収束的思考によって拡張された問題空間から次に取り組むべき課題を特定したりした[11]。

2.3.3 成果物の制作支援

学習者には、課題解決の成果物として 2 分間の動画を制作し、2 週間以内に提出するよう伝えた。制作する間の話し合いは学習者が必要なときに実施した。成果物の構成には、デザイン思考の 5 つのステップから「共感」「問題の定義」「創造」「プロトタイプ」を用いるよう伝えた。またオンライン上で話し合った記録をもとに同時編集できるよう、スライドには「共感」「問題の定義」「創造」「プロトタイプ」と記し、ワークフローに沿って情報を集約しやすいよう配慮した。

各グループの成果物は、PowerPoint の音声付きファイル (mp4) として Teams 上の指定の場所に提出するよう指示した。

2.3.4 成果物の発表、パフォーマンス評価

前学期間 8 コマの授業の最終回の 4 回目で、各グループが制作した動画を視聴する発表会を実施した。発表会はオンラインでリアルタイムに実施し、個々に 26 グループの動画を視聴した。26 グループの動画のパフォーマンスについて評価できるよう表 2 が記載された評価シートを用意し、学内 web を用いて実施した。

表 2 成果物 (発表動画) のパフォーマンスを問う評価項目 (1 グループ分)

各グループの発表動画を視聴するとき、次の質問項目について 7 段階から該当する番号を選び回答せよ。 * 1 は「全く考えられていない」、7 は「とてもよく考えられている」を示している。	
1. 共感	[1・2・3・4・5・6・7]
2. 問題の定義	[1・2・3・4・5・6・7]
3. 創造	[1・2・3・4・5・6・7]
4. プロトタイプ	[1・2・3・4・5・6・7]
5. 採用度	[1・2・3・4・5・6・7]

併せて、「共感賞」「問題の定義賞」「創造賞」にふさわしいグループを選び回答するよう指示を出し、例えば「共感賞」であれば、共感に求められている項目とグループが制作した提案内容とを比較してどれくらい達成されているか評価する機会を設け、最も印象に残ったグループを申告するよう伝えた。

2.4 分析

2.4.1 Teams を使った話し合い

学習者がプライベートチャンネルでグループワークを進めるときは、ビデオ会議という対面に近いカメラ音声付き機能と、チャットへの投稿、PowerPoint を使った同時編集ファイルの活用という 3 つの機能を提供した。話し合いを始めるときはビデオ会議を立ち上げて参加を募り、話し合いでアイデア・意見が増えて記録が必要になったときに、グループによってチャットへの投稿が選ばれたり、同時編集ファイルへの記入が選ばれたり、グループのニーズによって異なった。

オンラインにおける話し合いを進める際、Teams を使用することにそれほど難しさは感じられなかったが、いずれの機能でも対面で話し合いを実施しているほどの自由度は感じられないようであった。

2.4.2 話し合いの進め方のパターン

問題空間を拡張したことによるアイデア・意見の伝達方法は、グループによって異なっていたことがわかった。著者はビデオ会議による話し合いと同時に、思考を可視化するツールとしてチャットへの記入を薦めた。しかし、実際にチャットに思考を可視化したグループは多くなかった。

ビデオ会議で話し合いを進めたが、チャットに記録が残っていないグループは、同時編集ファイルにアイ

表 3 学習者による成果物 (動画) の評価結果と順位

(a) 学習者投票の上位 10 位			(b) 共感賞 上位 5 位			(c) 問題の定義 上位 5 位			(d) 創造賞 上位 5 位		
順位	グループ名	平均点	順位	グループ名	共感賞 (ポイント)	順位	グループ名	問題の 定義 (ポイント)	順位	グループ名	創造 (ポイント)
1	3	27.9	1	8	26	1	21	28	1	13	17
2	7	27.8	2	21	17	2	17	16	2	9	13
3	17	27.6	3	25	13	3	25	10	3	8	12
4	21	27.5	4	3	10	4	7	9	4	21	11
5	8	27.5	5	7	10	5	20	5	5	20	7
6	13	27.2									
7	25	27.0									
8	9	26.8									
9	18	26.4									
10	1	26.3									

デアや意見を個々に書き込んでいるケースや、使い慣れた SNS に書き込んでいるケースもみられた。

2.4.3 成果物の提出形式

成果物の制作支援として同時編集ファイルを提供したが、創造的問題解決の成果物として動画ファイルを作るときは、グループで任意のスライド構成に変え、mp4 形式で提出された。

2.4.4 成果物の評価、パフォーマンス評価の集計

当日出席した 103 人の学生が学内 web を用いて成果物の動画を評価した。評価項目については表 2 のとおりである。評価の集計結果の上位グループについては表 3 のとおりである。

表 4 は、デザイン思考の 5 つのワークフローの、「共感賞」「問題の定義賞」「創造賞」の集計結果である。

表 4 学習者がグループの成果物を視聴したときの「共感賞」「問題の定義賞」「創造賞」の投票結果

グループ名	共感賞	問題の定義賞	創造賞
1	0	0	4
2	0	0	0
3	10	2	0
4	0	0	0
5	0	3	1
6	0	0	1
7	10	9	7
8	26	0	12
9	2	0	13
10	8	0	0
11	0	0	0
12	0	3	0
13	4	4	17
14	0	0	5
15	0	0	1
16	0	0	4
17	0	16	1
18	0	3	0
19	0	3	1
20	0	5	7
21	17	28	11
22	0	4	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	13	10	3
26	0	1	3

[注] 表内の数字は、学習者による投票数を示す。

なお、どのグループが「共感賞」「問題の定義賞」「創造賞」を選んだか可視化するために、図 1 にレーダーチャートで示した。

表 3、表 4 の結果から、(a) 平均点による上位 10 グループ、(b)共感賞、(c)問題の定義、(d)創造の上位 5 位に入っているのは、グループ 21 のみであることがわかる。これにより、グループ 21 はパフォーマンスの高い発表をしたといえる。

グループ 21 の次に、(a), (b), (d)で投票数が多いのは、グループ 8 である。ただし、グループ 8 は(c)の問題の定義について、他の学習者から一票も得られていない。話し合いにおける「問題の定義」は初学者にとって乗り越えにくい課題であるため、この差は重要な意味を持つ。つまり、高いパフォーマンスをもつグループ 21 とそうではないグループとの差がどこで生じたかを明らかにするため、高いパフォーマンスをもつグループ 21 の話し合いのプロセスを分析することとした。

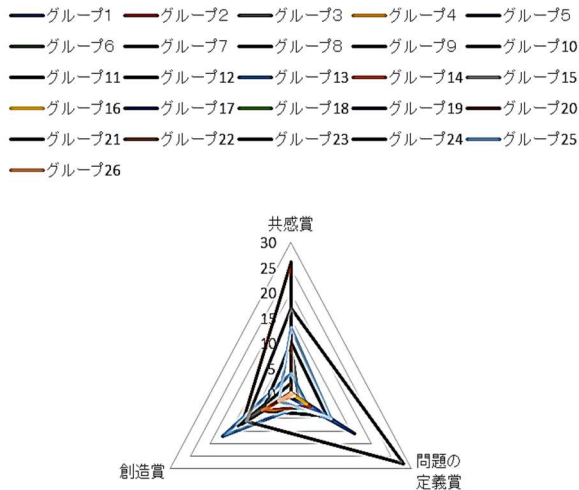


図 1 「共感賞」「問題の定義」「創造賞」に関する学習者の投票数の比較

表 5 協調的問題解決を進めるときに創出されたアイデアの構成要素の各内容

生成	問題空間， 解決策の空間	
	問題	目的達成できない状態， 状況， 定義， 一部
	解決策	目的達成できる人工物， パーツ， 機能， 複合
外化	アイデアの描写	
解釈	アイデアの働き方， 使い方の理解， 類推， 比喩	
評価	アイデアに対する肯定・中立・批判	
方針	俯瞰， メタ認知， 目的と照合し修正	

[注] 各要素と内容は、石井・三輪（2001）に基づき川瀬が改変した。

表6 グループ21 の話し合いの記録における、協調的問題解決時の生成段階、解釈・探索段階の分析

人物	日付	開始時刻	生成		外化	解釈	評価	方針
			問題	解決策				
1	5.29	11:01	声がかぶって話づらい					
1	5.29	11:04		発言権をボタンで				
1	5.29	11:04	発言量わからない					
2	5.29	11:04		A I が発言者を決める				
1	5.29	11:05		次に発言しそうな人をカメラで検知して発言権を与える				
1	5.29	11:07		カメラで視線を検知して誰を見てるか判断して話す人を決める				
1	5.29	11:08		AI, 5G				
2	5.29	11:09	大人数になるとどこを見ているか判別しづらい					
1,2,3,4	5.29	①			会議1時間22分			
2	5.29	13:29	望ましい状態の提案	絵に書いてみる	プロトタイプppt			
1	5.29	15:04				かっこいいです！		
3	5.29	15:54				分かりやすくていいと思います！		
2	5.29	20:05						段階を踏んで進めることへの合意確認
4	6.1	19:35	ユーザーの困惑 判断材料の提示	これから発言する人を自動判別するツール	創造ppt			
4	6.1	19:36				付けだし案の依頼		
2	6.3	11:54	具体的な画像が良いのでは					
1	6.11	11:00	発言のタイミングを教えてください表現に変更しては					
	6.11	11:45	スライド全体で何が言いたいのかわかるように変更しては					
1	6.3	12:08	オンラインに必要な機能提案		創造スライドへコメント追加			
2	6.11	11:02	より道具の機能を強調するとよい、大きく派手なテーマをつくるなど		創造スライドへコメント追加			
1,2	6.11	②			会議14分32秒			
1	5.29	13:02	ベルソナの設定、ニーズの設定	文字と画像で表現	問題の定義ppt提案			
2	6.3	12:04	ユーザの具体的な性格、年代をベルソナとして設定しよう		スライド内コメント欄に対応			
4	6.3	13:22				すごいいいと思います		
2	6.3	13:28				わかりやすいです		
2	6.3	13:34						スライドサイズの確認

表6 グループ21の話し合いの記録における、協調的問題解決時の生成段階、解釈・探索段階の分析

3	5.29	14:00	オンライングループワークでの違和感の提案	親和図法で表現	共感ppt提案			
1	5.29	15:04				良い感じですよ！		
3	5.29	15:56				いいと思います！		
2	5.29	20:04				とても分かりやすいです		
2	6.3	12:05	コメント追加					
2	6.3	12:08	自分の感情を表現しづらい、意見が言いにくい（オンライン上の無機質な感じ）					
1	6.11	11:02	空気を読みづらいなど抜けてる？					
1	6.11	8:21		ターゲットを「上司に気を遣いがちな若手社員」にフォーカスする	問題の定義2 ppt			
1	6.11	9:42			問題の定義3 ppt			
2	6.11	10:09						修正ポイントの有無の質問
1	6.11	9:51					音声時間の確認	
2	6.11	10:10						修正ポイントの擦り合わせ
2	6.10	10:11			プロトタイプ音声付			
4	6.11	10:49	プロトタイプの修正案					
1	6.11	10:11			問題の定義4			
2	6.11	11:40			問題の定義へのコメント			
1	6.11	10:11				わかりました、修正ない？		音声時間調整
1,2,4	6.11	③			会議開催依頼27分40分			
1	6.11	10:27			修正指示			
2	6.13	10:28			プロトタイプ音声付3			
2	6.13	10:29						38秒調整
4	6.13	10:52			コメント			
2	6.13	11:04			変更済			
1	6.13	10:57				これでいい？		
4	6.13	11:53			音声修正済み			
2	6.13	13:41				わかりやすいです		
3	6.13	11:16		前回の修正箇所の修正	共感音声付1			
3	6.13	11:28			共感音声付2			
2	6.13	13:42				わかりやすいです		
3	6.13	20:10			全体音声付			
2	6.13	20:28			プロトタイプ-テスト音声付2			
4	6.13	20:36			全体音声付2			
3	6.13	20:49			全体音声付4			
4	6.13	20:55			全体mp4提出			
2	6.13	21:02			プロトタイプ-テスト音声付3			2秒削減
4	6.13	21:13			mp4_2提出			
1,2,3,4	6.13	④			会議1時間13分			

表 7 グループ 8 の話し合いの記録における、協調的問題解決時の生成段階、解釈・探索段階の分析

人物	日付	開始時刻	生成		外化	解釈	評価	方針
			問題	解決策				
1, 2, 4	5.29	10:40	何に悩んでいるか共有					
1, 2, 4	5.29	①	ビデオ会議で話し合い。会議時間：1時間59分					
1, 2, 3, 4	6.3	②	ビデオ会議で話し合い。会議時間：55分37秒					
1, 2, 3, 4	6.1	③	ビデオ会議で話し合い。会議時間：2時間1分					
3	6.13	14:07	動画ファイルアップロード完了					
1	6.13	15:45				確認しました	大丈夫です	
4	6.13	20:03				確認しました	内容よい	2分の条件OK？

2.4.5 アイデアの構成要素について

前学期間、Teams を使ってグループで話し合いを実施してきたため、話し合いにかかわるデータは、Teams 上に記録されている。そこで、テーマごと、発話順にデータがまとまっているチャットに着目し、アイデア・意見を表しているテキストデータを収集した。

次に、アイデアの構成要素について、生成段階と解釈・探索段階のいずれかで分析するため、アイデアの種類を表す構成要素について定めた（表 5）。

表 5 をもとに、グループ 21 とグループ 8 の Teams 上のチャットに残された話し合いのやり取りを分析した。その結果、前者を表 6、後者を表 7 にまとめた。

2.4.6 評価の結果

表 6 は、グループ 21 のチャットに残されていた話し合いの記録を分析した結果である。やり取りしたチャットの数も多く、アイデアの生成段階、解釈・探索段階のいずれの段階でもやり取りが見られた。

表 7 は、グループ 8 のチャットに残されていた記録を分析した結果である。全グループに同じ条件で、ビデオ会議の内容の概要を各グループのチャットに残すよう指導したが、本グループのチャットには、ビデオ会議で話し合いを開始した記録と、終了したという記録以外はほぼ見られなかった。

パフォーマンスの高い創造的問題解決策を提案したグループとして、ここではグループ 21 を取り上げ、協調的問題解決時の問題拡張プロセスの構造変化の特徴を取り上げることとした。

2.4.7 グループ 21 の各項目の変化

各項目について時系列に伴う構造の変化を、(1) 協調的問題解決に参加した人物と回数、(2) 生成全体の回数と各要素の回数、(3) 各デザイン思考 5 つのステップの思考回数、(4) ビデオ会議の時間についてまとめた。

(1) 協調的問題解決に参加した人物と回数（図 2）

参与総回数	58 回
1 の人物の参与回数	19 回
2 の人物の参与回数	23 回
3 の人物の参与回数	7 回

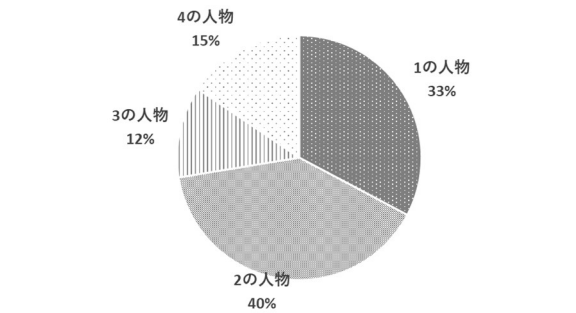


図 2 グループのメンバーの協調的問題解決への参与回数の割合

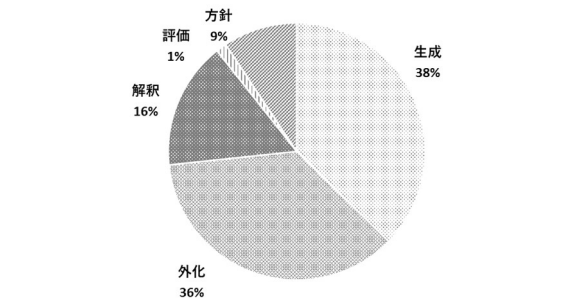


図 3 創造的問題解決を進めるときの生成段階と探索・解釈段階における各要素の回数の割合

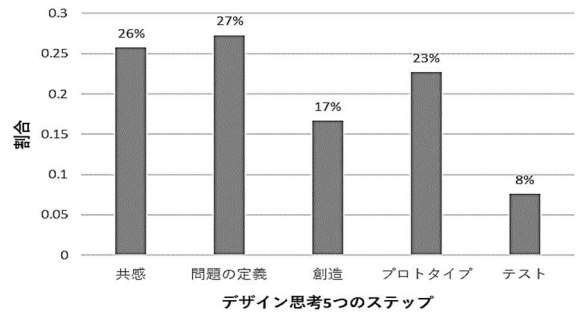


図 4 デザイン思考 5 つのステップに対する思考回数の推移

- 4 の人物の参与回数 9 回
- (2) 生成全体の回数と各要素の回数（図 3）
生成全体の回数 75 回
生成（問題・解決策） 28 回
外化 27 回
解釈 12 回
評価 1 回
方針 7 回
- (3) 各デザイン思考 5 つのステップの思考回数（図 4）
共感 8 回+9 回（17 回）
問題の定義 8 回+6 回+4 回（18 回）
創造 11 回（11 回）
プロトタイプ 6 回+2 回+7 回（15 回）

テスト（統合） 5 回

(4) ビデオ会議の時間

ビデオ会議①～④の合計 3 時間 17 分 12 秒

① 1 時間 22 分

② 14 分 32 秒

③ 27 分 40 秒

④ 1 時間 13 分

3. 議論

今回、デザイン思考を使って創造的思考力を向上するときの、グループワークが問題拡張に与える影響について、構造的変化を追跡した。

本研究で取り組んだデザイン思考の 5 つのステップで特に重要なステップといわれる「共感」「問題の定義」「創造」に着目し、高いパフォーマンスを示したグループに投票させた。その結果、グループ 21 はこれらの各ステップにおいて高い評価を得た。グループ 21 の協調的問題解決のプロセスを追跡調査することで、成果物のパフォーマンス評価、チャットの履歴から得られた要素の分析ならびに参与回数から協調的問題解決が創造的思考に与える影響を可視化した可能性があることがわかった。

また、高いパフォーマンスを発揮したグループ 21 のメンバーは、チャットの履歴から、問題空間の解釈・探索段階よりも生成段階において、問題の提示ならびに解決策の提示について繰り返しやり取りを行ったことがわかった。実際に、図 2 より、全員話し合いに関与していることがわかった。図 3 より、生成段階については全体の 74%の作業時間を、探索・解釈段階については、全体の 26%の作業時間を割り当てたことがわかった。図 4・表 6 より、グループ 21 は、「問題の定義」に何度も戻り、ペルソナとニーズの構成について繰り返し問題空間を拡張しながら解を厳選する取り組みを実施して、アイデアのバージョンアップを図っていた。また、それに伴って「共感」「プロトタイプ」も繰り返しバージョンアップを実施していることがわかった。

4. まとめ

本研究では、オンラインで Teams を使って、デザイン思考の 5 つのステップのワークフローを用いて協調的問題解決を進めたときの、創造的プロセスの構造変化について、パフォーマンスの高いグループ 21 の話し合いのプロセスを分析して特徴を抽出した。その結果、グループのメンバーは、5 つのステップのワークフローが後半の「創造」「プロトタイプ」に進んでも、初期段

階である「共感」「問題の定義」のステップに繰り返し戻って再考していたことがチャットの分析から明らかになった。チャットはテーマごとに、発話順に、話し合いの内容が記録されるため、話し合いの履歴を俯瞰して解釈することができる。いったんアイデアを解釈・探索する段階となってそのテーマのチャットから離れたとしても、メンバーの一人がテーマに関して新しい問題をチャットに書き込むと、その都度そのテーマに戻って問題空間を生成して拡張し直したり、新しい目的を構成し直したり、何度もアイデアを発散、収束したことが、個々のチャットを分析することで伺えた。

これらのことから、創造的プロセスにおいて、グループワークにおける相互作用が問題空間の拡張に影響を与える可能性があることがわかった。

今後も協調的問題解決が問題空間の創造に与える影響について引き続き調査研究を継続し、学習者の創造的思考力の向上と学習の質の向上に寄与したいと考える。

文献

- [1] 石井成郎, 三輪和久 (2001), “創造的問題解決における協調認知プロセス”, 認知科学, Vol. 8, No.2, pp.151-168.
- [2] Finke, R. A. (1990) *Creative Imagery, Discoveries and Invention in Visualization*. Hillsdale, NJ: Lawrence, Erlbaum Associates.
- [3] R. A. Finke, (1995a) *Creative insight and preinventive forms*, In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The Nature of Insight*, Cambridge, M. A.: The MIT Press.
- [4] R. A. Finke, (1995b) *Creative realism*. In S. M. Smith, T. B. Ward, & R. A. Finke (des.), *The Creative Cognition Approach*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- [5] R. A. Finke, Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992), *Creative Cognition: Theory, Research, and Applications* Cambridge, MA: The MIT Press.
- [6] 市川伸一編 (1996) “創造的思考と発想支援 (小橋康章)”, 第 8 章, 認知心理学 4 : 思考, 東京大学出版会, pp.181-203.
- [7] R. E. Mayer, “Thinking, problem solving, cognition (1992), p.363, *A Series of books in psychology*, 2nd Edition, W.H. Freeman.
- [8] 三輪和久, 石井成郎 (2004), “創造的活動への認知アプローチ”, 人工知能学会論文誌, Vol.19, No.2a, pp. 1-9.
- [9] R. Buchanan (The MIT Press.1992), “Problems in Design Thinking”, *Design Issues*. Vol. 8, No. 2, pp. 5-21.
- [10] 柏野尊徳/中村珠希訳者 (2012), “スタンフォード・デザイン・ガイド デザイン思考 5つのステップ”, スタンフォード大学ハッソ・プラットナー・デザイン研究所編集, 一般社団法人デザイン思考研究所: ver1.00.
- [11] 森敏昭(2008),心理学概論 (心理学のポイント・シリーズ), 学文社, p.58.